
International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology
Vol-8, Issue-1; Jan-Feb, 2023

Journal Home Page Available: https://ijeab.com/
Journal DOI: 10.22161/ijeab

Peer Reviewed

Supply of urban centers with energy resources and the need to preserve the environment case of coal consumption at Baco-Djicoroni

Approvisionnement des centres urbains en ressources énergétiques et nécessité de la préservation de l'environnement cas de la consommation de charbon à Baco-Djicoroni

Fatoumata Maiga[1], Ibrahima Traore[2], Hamadoun Traore[1]

[1]Département de géographie, Faculté d'Histoire et de Géographie, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako,
[2]Centre de Formation et d'Appui Conseil pour le Développement Local - Delta C

Received: 07 Dec 2022; Received in revised form: 31 Dec 2022; Accepted: 08 Jan 2023; Available online: 14 Jan 2023

***Abstract*— *In Mali, with strong population growth, forest resources are under multiple pressures, the most important of which are agricultural clearing, land speculation and the consumption of wood and/or charcoal as energy fuel. Studies have shown that this is a major problem. According to the FAO (2020, p 21), its production from 2010 to 2018 increased from 137,907 to 379,124 tons against 79,221 Qm to 334,454 Qm between 2008-2017 (MEADD, 2018, pp 41 and 73). The objective aims to demonstrate the challenges of charcoal consumption as fuel in the Baco-Djicoroni district of the Bamako district in order to raise the awareness of decision-makers. The sampling involved 190 people (160 randomly selected households, 24 traders/wholesalers and 6 technical service agents). The methodology was based on the exploitation of documents, the field survey and the analysis and processing of data using Word, Excel and SPSS software. The analysis of the results records 12 charcoal sales depot sites in Baco-Djicoroni with a sales capacity of 7750 bags per week whose households of 10 to 14 people are the biggest consumers, us 89 bags per month. In a context of climate change and forest preservation, the development of a strategy is necessary and alternatives to charcoal remains the promotion of renewable and/or alternative energies.*

Keywords*— *Issue, charcoal, population, environment, Baco-Djicoroni.

I. INTRODUCTION

Face à la croissance démographique, à l'exploitation industrielle et aux facteurs climatiques, les forêts du monde ont diminué de 5,16 millions à 9,8 millions d'hectares entre 2010-2020 par an dont 3,94 millions pour l'Afrique et 2,60 millions pour l'Amérique du Sud (FAO, 2020, p. 11). A ce rythme, les forêts disparaitront de la surface du globe dans 775 ans. Le Mali ne fait pas exception et la diminution de ses forêts est beaucoup plus liée à la consommation de bois. Selon le rapport du MEADD (2018, pp. 41, 72 et 73), elle est estimée à 459 kg par personne et par an. Quant à l'exploitation du charbon

de bois, elle est passée de 79221 quintal métrique (Qm)[1] en 2008 à 334 454 Qm en 2017, soit un taux d'augmentation de 322%. En guise de prevue, l'approvisionnement de Bamako en bois énergie pour l'année 2016 a nécessité 1 095 070,33 stères[2], soit une coupe à blanc (50 stères/ha) de 21901,40 ha d'une formation végétale de type savane arborée. Selon les résultats du CIRAD et *al*, (2017, p. ix), la consommation annuelle 2015 des ménages urbains et ruraux du bassin d'approvisionnement de Bamako était de 177 910 tonnes pour le charbon de bois. En 2017, 109 000 tonnes de charbon de bois sont produites et transportées vers la ville de Bamako. De ces quantités, 12 communes, hors rayon des 150 km de la zone d'étude, exportent 33 326 tonnes soit 25% de la demande de Bamako CIRAD et *al*, 2017, p. 90). La même source mentionne sur la page x, que le charbon de bois représente 32% de la demande rurale et 86% de la demande urbaine (en tonnes équivalent bois).

Baco-Djicoroni, un quartier de Bamako en pleine expansion, ne fait pas exception à cette règle. C'est ainsi, que cette étude s'est fixée comme objectif d'analyser les enjeux de l'approvisionnement de Baco-Djicoroni en charbon de bois afin de mieux gérer les ressources forestières du Mali.

II. CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

L'étude a été réalisée à Bacodjicoroni. Baco-Djicoroni est l'un des quartiers de la Commune V du district de Bamako (figure 1). La commune a été créée par l'ordonnance n°78-34/CMLN du 18 août 1978. Couvrant une superficie de 41 km², elle comprend 8 quartiers administratifs qui ont été presque tous progressivement régularisés et viabilisés. En effet, à l'exception du quartier de SEMA 1, tous ont été d'abord des villages ou des quartiers spontanés avant d'être phagocytés puis réhabilités dans le cadre de leur intégration progressive dans le tissu urbain entre 1983 et 1992. Il existe un centre principal d'état civil et 5 centres secondaires d'état civil.

Baco-Djicoroni, qui fait l'objet de la présente étude est limité à l'est par Torokorobougou et Sabalibougou, au nord-ouest par le cours du lit du fleuve Niger et au sud-ouest par la commune de Kalaban-coro.

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2009, Baco-Djicoroni comptait 10 930 ménages répartis dans 6 902 concessions, avec 31 382 hommes contre 30 625 femmes pour un total de 62 008 habitants. Etant donné que Baco-Djicoroni est un quartier en pleine expansion, les chiffres ne cessent de progresser. Ainsi, sa population, selon une prévision de la DRSIAP (2017) du district de Bamako, est passée de 119 608 habitants (59 793 hommes contre 59 815 femmes) en 2014 à 138 222 habitants (69 098 hommes contre 69 124 femmes) en 2016 pour atteindre 148 589 (74 280 hommes contre 74 309 femmes) en 2017.

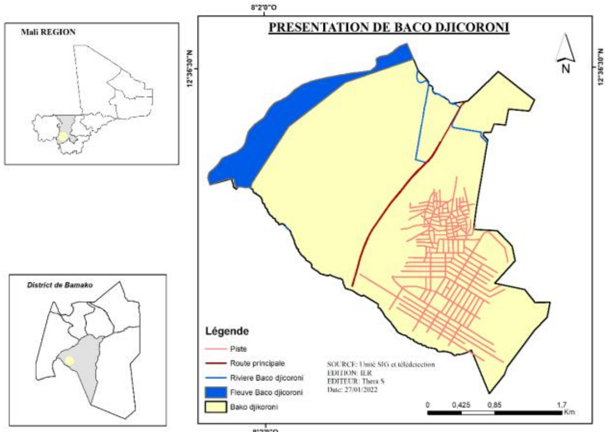


Fig. 1 : Carte de la zone d'étude.

A travers le PDESC, le bien-être des populations dans un environnement saint est au cœur des activités à Baco-Djicoroni. Notamment avec le programme Objectif Secteur Assainissement dont le slogan est : Cité verte débarrassée de toutes pollutions et nuisances par l'aménagement des 100 rues les plus dégradées de la Commune V. Pour Baco-Djicoroni il s'agit d'assurer l'information, la sensibilisation et l'organisation des bénéficiaires d'ouvrages d'assainissement, de réaliser le pavage des caniveaux et l'éclairage publique des 100 rues, d'aménager 5000 ouvrages d'assainissement autonomes avec puisards et accessoires, d'installer des ouvrages d'assainissement collectifs et semi collectif (mini égouts), d'acquérir et d'aménager un terrain pour la création de dépôts de transferts et d'une décharge finale pour la rive droite, d'organiser les GIE en coopérative et les doter d'équipements, … Il est important de noter que la question environnementale de Baco-Djicoroni ne se limite pas seulement à la question de l'assainissement. La Santé, Eau Potable, l'énergie, Urbanisme et Habitat, Sports et Jeunesse, Sécurité et Protection Sociale, Développement Social, Promotion de la Femme et Société Civile, l'éducation concours à la création d'un environnement dont il fait agréable à vivre.

III. MATÉRIELS ET METHODES

3.1. Matériels

Pour la collecte des informations sur le terrain, les outils de collectes ont été le questionnaire et les guides d'entretien pour la collectes des données, les téléphones Smartphones

[1] Un Qm (quintal métrique) équivaut à 100 kg de charbon

[2] 1 stère équivaut à 230 kg

pour l'enregistrement des interviews et la communication, les logiciels Word, Excel et SPSS pour la saisie des données et la réalisation des graphiques. L'application « *kobocollet* » pour la géolocalisation des infrastructures de stockages ont été également utilisés.

Le questionnaire a porté sur quantité du charbon de bois, sur les acteurs impliqués dans le processus de ravitaillement, sur les sources d'approvisionnement, sur les types d'équipement et les consequences de l'exploitation du chrabon de bois sur l'environnement. Les guides d'entretiens ont porté sur les textes juridiques et regementaires, sur les sytemes de gestion.

3.2. Méthodes

Pour l'atteinte des objectifs de l'étude, la méthodologie s'est appuyée sur l'exploitation des documents, l'enquête de terrain et l'analyse et le traitement des données.

3.2.1. La recherche documentaire

Elle a porté sur les documents généraux et spécifiques ayant abordé la thématique étudiée. Pour ce faire, on a surtout fait recours aux documents des services administratifs et techniques chargés des questions environnementales. Il s'agit entre autres de la Direction des Eaux et Forêts (DNEF), du Ministère de l'Environnement (ME), de l'Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD), de l'Agence Nationale pour le Développement Durable. La consultation des thèses et des mémoires ayant traités le sujet nous a amené au niveau des bibliothèques des Universités publiques et privées au Mali, des Grandes Ecoles et des Instituts de recherche. Les centres de ressources documentaires des Collectivités territoriales ont été également fréquentés. Cette phase a été couronnée par une consultation de plusieurs sites web.

3.2.2. L'enquête de terrain

La collecte de données a été faite en deux phases.

Dans un premier temps, il s'agissait pour nous d'avoir des données qualitatives. Elles ont été obtenues auprès des élus locaux, des responsables des structures techniques en charges des questions environnementales, des leaders communautaires et des coopératives. Les interviews ont été réalisées grâce à deux guides d'entretien. Le Premier guide d'entretien a permis de s'entretenir avec les responsables administratives, politiques et techniques tandis que le deuxième nous a permis d'interviewer les représentants des coopératives et les charbonniers.

Dans un second temps, des données quantitatives ont été collectées à l'aide d'un questionnaire. Une enquête a été réalisée auprès de 190 personnes composées de 160 consommateurs (chefs de ménages ou son remplaçants), de 24 vendeurs de charbon (12 grossistes collecteurs et 12 tacherons), de 4 agents de services techniques et administratifs en charge de la gestion forestière et de 2 representants de regroupement associatif (1 responsable de la cooperative et 1 leader communautaire).

Nous avons fait le choix d'un échantillonnage raisonné et aléatoire systémique. Sur la base de la croissance démographique la plus importante du district de Bamako, le quartier de Baco-Djicoroni a été retenu. Sur cinq secteurs que composent le quartier Baco-Djicoroni, deux secteurs ont été retenus soit les secteurs de Baco-Djicoroni Golf et Dougoukoro. Par leurs caractéristiques démographiques et morphologiques, ces secteurs reflètent valablement les trois autres. 160 chefs de ménages et/ou son representant de ces deux secteurs ont été soumis à un questionnaire préétabli comprenant une trentaine de variables. Le questionnaire a été adressé aux 80 ménages, à 80 achêteurs de charbon dans le grand marché de Baco-Djikoroni et aux 24 vendeurs de charbon.

Les 80 chefs de ménages ou son remplacant ont été choisis selon leur disponibilité dans la famille lors de nos passages. De cet effectif, 35 ont les âges compris entre 25 et 45 ans, 25 sont âgées de 45-60 ans et les 20 ont aux moins 25 ans.

Les 80 achêteurs âgées d'au moins de 18 ans et plus ont été selectionnées au hazard lors de leur passage pour achêter du charbon auprès des vendeurs detaillants du charbon de bois dans le grand marché de Baco-Djikoroni. Selon leur disponibilité, ils ont été soumis à notre questionnaire.

Quant aux agents de service techniques et administratifs en charge de la gestion forestière et les representants de regroupements associatifs, ils ont été choisis selon les conseils du premier responsible du service technique.

En plus de cela un inventaire systématique a permis d'identifier 12 dépôts (figure 2) de vente de charbon de Baco-Djicoroni.

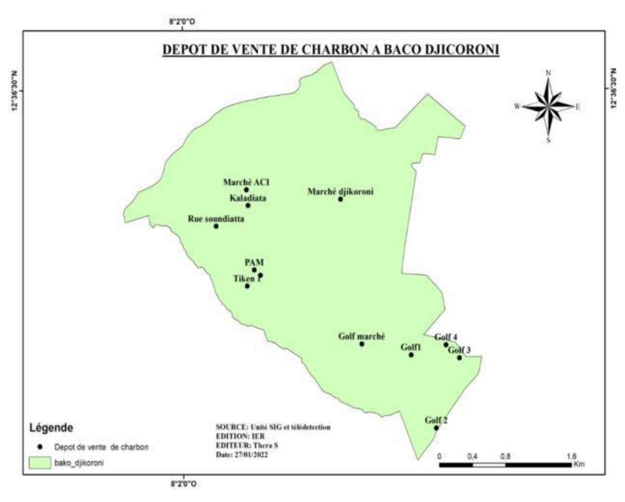


Fig. 2 : Carte des depots de vente de charbon

Quant à l'enquête auprès des ménages, elle s'est déroulée du 16 au 31 janvier 2022. Elle a concerné deux cibles, à savoir les ménages et les revendeurs détaillants du charbon de bois. Les chefs de ménages, dans la plupart des cas se sont faits représentés par leurs épouses qui semblent être mieux placées pour répondre aux questions.

3.2.3. L'analyse et traitement des données

Après la collecte des données de terrain, on a procédé à un dépouillement des fiches d'enquête, leur saisie et leur analyse à l'aide du logiciel SPSS. Le logiciel Excel a permis de réaliser les tableaux et les figures.

IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Caractéristiques sociodémographique des enquêtés

L'analyse des résultats de l'enquête auprès des ménages montre que 75% des enquêtés sont des femmes, âgés de plus de 40 ans (66,25%) et vivent en union (86,25%) contre 10% de veuf (e) et 3,75% de divorcés, avec des niveaux de formation secondaire (48,75%), alphabétisé (2,5%), coranique (8,75%) et analphabète (13,75%).

En ce qui concerne les grossistes collecteurs, sur les 12 dépôts de vente inventoriés, 67% sont des hommes, vivant en union (84%) contre 8% de veufs et de divorcés (8%). Les résultats révèlent que 58% n'ont reçu aucune formation. Cependant, 25% se sont limités au niveau primaire contre la formation medersa et alphabétisation à proportion égale soit 8% de l'échantillon. La moitié des vendeurs sont membres d'une association soit 50% des enquêtés.

En ce qui concerne la situation sur le nombre de personnes par ménages enquêtés, le tableau 1 nous donne des renseignements sur leur effectif.

Tableau 1 : nombre de personne par ménage

Nombre des personnes par ménage	Effectif	%
Moins de 10 personnes	76	47,50
10 à 14 personnes	62	38,75
Plus de 14 personnes	22	13,75
Total	160	100

L'analyse du tableau 1 montre que la majorité des ménages enquêtés est composée de moins de 10 personnes soit 47,50% de l'échantillon. Seulement 11% des ménages ont plus de 15 personnes. Cette taille de ménage issue de nos résultats corrobore avec celle de l'INSAT (2015, p. 37) où elle s'établit à 7,1 personnes par ménage et varie considérablement selon le milieu de résidence, passant de 5,7 personnes par ménage en milieu rural à 8,5 en milieu urbain. Selon la même source, cette taille c'est a dire le nombre de personnes vivant quotidiennement ensemble dans le ménage est un élément qui contribue à augmenter les besoins de consommation du ménage en charbon de bois (INSAT, 2015, p. 35).

4.2. Etat de lieux des principes de fonctionnement de la production et de l'approvisionnement en charbon de bois au Mali

Les informations ont été recueillies auprès des charbonniers commerçants de Baco-Djicoroni et de l'association de l'Union (un regroupement de 10 associations créer depuis 2018) Nationale des Sociétés Coopératives des Exploitants Producteurs forestiers du Mali.

La production de charbon de bois ce fait en rapport avec la loi 10-028 du 8 juillet 2010[3] qui détermine les principes de gestion des ressources du domaine forestier national. Elle stipule en ses articles 32 et 33, qu'on ne doit jamais exploiter du bois en République du Mali sans un plan d'aménagement établit sur une période de 10 ans. Le plan est fait par la DNEF à la demande d'un particulier, d'une association ou même d'une collectivité. Selon le président de l'association, la production du charbon de bois ce fait dans le respect de l'environnement, et destiné à la consommation nationale. Même si le plan d'aménagement se fait sur plusieurs années, l'évaluation se fait chaque année. Sur les 12 mois de l'année, les 6 premiers mois concernent l'exploitation et les 6 autres prennent en compte les mesures compensatoires (reboisement, restauration de sol….). Le plan identifie dans un premier temps, les arbres à ne pas abattre comme le néré, le baobab, le karité le *zaban* (arbres fruitiers) ; ensuite les arbres à abattre avec le document qu'on appelle le permis de coupe qui identifie clairement le nombre d'arbre. Les prix en franc CFA (permis cota) diffèrent selon le type d'arbre. Pour couper un *Caïcedrat*, il faut payer 40 000FCfa par l'unité, le *Guenou* ou Pterocarpuserinaceus entre 10 000 à 20 000FCFa, le *Boumou* ou kapokier à fleurs rouges à 8 000FCFa l'unité, le *Sanna* ou *Daniellia Oliveri* entre 10 000 à 11 000FCFa, etc. Pour avoir le droit de produire le charbon à travers un plan d'aménagement, il faut avoir la carte d'exploitant accessible à 60 000FCFa. A Chaque plan est associé une coopérative locale qui joue un rôle de surveillance, car motivé par une partie de l'argent qui lui est reversé. Pour ce qui est de la chaine d'approvisionnement, le charbon est

[3] La loi 10-028 stipule en ses articles 32 et 33, qu'on ne doit jamais exploiter du bois en République du Mali sans un plan d'aménagement établit sur une période de 10 ans.

ISSN: 2456-1878
https://dx.doi.org/10.22161/ijeab.52

produit par les paysans sur place auprès de qui les grossistes (dépositaire de Baco-Djicoroni) viennent s'approvisionner. Les points de ventes qui sont un peu partout dans le quartier sont alimentés par les grossistes. En plus des points de vente il y'a également les tricycles et les charrettes aussi qui s'approvisionnent auprès des grossistes pour se déplacé vers les clients.

4.3. Acteurs impliqués dans le processus de ravitaillement du charbon de bois de Baco-Djicoroni

Divers acteurs interviennent dans le processus du charbon de bois consommés à Baco-Djicoroni. De la production à la consommation, ils sont composés de charbonniers bucherons, de charbonnier commerçant ou grossiste collecteur, de tâcheron et des commerçants détaillants. Les charbonniers bucherons ne résidant pas à Bamako, ravitaillent le charbonnier commerçant en collaboration avec le tâcheron qui ravitaille à son tour le commerçant détaillant de Baco-Djicoroni. Les charbonniers bucherons sont généralement des paysans qui la pratiquent en dehors des périodes agricoles. Selon les résultats auprès des charbonniers commerçants, les charbons de bois consommés à Baco-Djicoroni viennent de Bougouni, Kolondièba à proportion égale soit 42% et de Kita soit 16% de l'échantillon. En ce qui concerne le tâcheron, il est employé par le charbonnier commerçant qui le paye quotidiennement ou qu'il l'embauche.

La diversité des acteurs intervenant dans le processus du charbon de bois Bamako est une réalité constatée par d'énormes études. L'étude du MEADD, 2015, p. 176 mentionne entre autres les bûcherons, les charbonniers, les commerçants- transporteurs et les revendeurs. L'analyse de GAZULL L. (2009, p. 101) annonce que l'approvisionnement de Bamako est le fruit d'un grand nombre d'acteurs interdépendants du détaillant pour vendre au grossiste qui l'approvisionne, en passant par le transporteur et le producteur. Pour GAZULL L. (2009, p. xii) l'ensemble de ces acteurs en interactions forme une filière, ce qui fait que l'approvisionnement des villes maliennes est actuellement le fait d'un réseau d'échanges entre de nombreux acteurs intermédiaires aux fonctions, aux comportements et aux localisations diverses.

L'analyse des résultats mentionne que le charbon de bois consommé à Baco-Djicoroni provienne de diverses localités (Kita, Kolondièba et Bougouni) du Mali, à une distance de plus de 150 km de Bamako. Ce qui corrobore avec l'étude de CIRAD/FONABES (2017, p. 90), qui mentionne que 35% du charbon de Bamako proviennent de 12 localités (Bamafele, Kolondièba, Kita, Niena, Djidian, Sebeté, Sanso, Garalo, Defina, Kebila, Kadiolo, Koumantou) de plus 150 km de Bamako. L'étude du MEADD (2015, p. 28) se fit de l'identité des zones d'approvisionnement en se limitant du potentiel forestier dont la capacité est estimée à près de 37,7 millions d'hectares avec un volume sur pied d'environ 3,7 milliards de m^3 et une productivité pondérée sur l'ensemble du pays d'environ 0,86 m^3/ha/an.

4.4. Source d'approvisionnement et quantité de charbon consommée

L'enquête de terrain auprès des charbonniers commerçants nous dévoile des informations sur la capacité de vente de charbon de bois à Baco-Djicoroni (tableau 2).

Tableau 2 : Capacité de ventes des dépôts de Baco-Djicoroni par semaine.

Nom de dépôt	Nombre	Nombre de sacs /Semaine
Marché Djicoroni	1	2000
Golf 2, Golf 3 et Golf 4	3	1000
Kaladiata, Mairie, Tiken 1, Marché ACI	4	500
Rue Soundiata, Tiken 2, PAM	3	250
Total	12	7750

L'analyse de la figure 2 nous renseigne que les 12 sites de dépôt de vente de charbon ont une capacité de vente de 7750 sacs par semaine. Il est à rappeler qu'un sac de charbon a en moyenne 34 kg. Ce qui correspond à 34 kg x 7750 qui est égale à 263 500kg (ou 263,5 tonnes) de charbon de bois consommé par semaine à Baco-Djicoroni.

En termes de consommation des ménages, les données sur la quantité de charbon utilisée par les ménages figurent dans le tableau 3.

Tableau 3 : Quantité mensuelle de charbon utilisée par ménage

Catégories de ménage	Quantité de sac* de charbon utilisée par mois	%
Moins de 10 personnes	59,5	31,23
10 à 14 personnes	89	46,71
Plus de 15 personnes	42	22,06
Total	190,5	100

* Un sac pèse en moyenne 34 kg

ISSN: 2456-1878
https://dx.doi.org/10.22161/ijeab.52

L'analyse du tableau 3 montre que les ménages de 10 à 14 personnes sont les plus grands consommateurs de charbon soit 89 sacs par mois. Par contre, les ménages de plus de 15 personnes consomment seulement 42 sacs par mois. Cela montre que la consommation du charbon de bois n'est pas forcement liée au nombre de personne. Elle est le type de combustible de préférence de la plupart des ménages enquêtés soit 91,25% de l'échantillon contre 8,95% de bois. Nos résultats ont montré que les ménages de 10 à 14 personnes sont les plus grands consommateurs de charbon soit 89 sacs par mois. L'étude du MEADD (2015, p. 128) mentionne que cette forte quantité utilisée par les ménages peut dépendre du type de bois utilisé pendant la production du charbon même si au Mali on rencontre un mélange d'espèces dans un sac de charbon. Il confirme que certaines espèces végétales ont une forte quantité de calorie. Ce qui fait que le sac de charbon avec une forte quantité des espèces végétales comme Tabacoumba (Detarium microcarpum) soit 24 967 KJ/kg, N'Waniaka (Combretum Velibinum) soit 24 523 KJ/Kg, Wolotié (Terminalia laxiflora) soit 24312KJ/Kg, N'Kolobe (Combretum micrathum) soit 23 850KJ/Kg, Sinjan (Cassia sieberiana) soit 21 495… peut être utilisé pendant un temps plus ou moins long par rapport aux autres espèces végétales (MEADD, 2015, p. 176). Ce constat est confirmé par l'étude de FONABES (2017, p. 86) qui mentionne qu'en 2015, la ville de Bamako a consommé 288 tonnes de charbon par jour pour une population de 2 396 800 habitants. Il signale à la page 103, qu'un détaillant peut vendre au moins 7 sacs de charbon par semaine dont le poids pour un sac de dimension standard est estimé à 39,28 kg. Cette forte consommation passant de 137 907 en 2010 à 379 124 tonnes en 2018 est confirmée par l'étude de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) (FAO, 2020, p. 21). Nos résultats montrent que les vendeurs de charbon de Baco-Djicoroni sont des permanents. Ce qui est confirmé par à l'étude de GAZULL L. (2009, p. 158) ou ils deviennent en plus d'être permanent, des intermittents et des occasionnels. Le chiffre d'affaire de ses revendeurs est compris entre 6000000 et 15000000 FCFA selon la quantité de charbons écoulée en une semaine (FONABES, 2017, p. 81).

4.5. Types d'équipements

L'analyse des résultats révèle que 81% des ménages utilisent le fourneau traditionnel contre 10% pour le fourneau amélioré et 9% pour le fourneau moderne (Photos 1). Ces types de fourneaux déterminent la quantité de charbon consommé par les ménages.



a) fourneau traditionnel



b) fourneau amélioré



c) fourneau moderne

Photo 1: Types de fourneaux à charbon [a) fourneau traditionnel, b) fourneau amélioré, c) fourneau moderne).

Source: Fichiers personnels, janvier 2022

L'analyse des images ci-dessus montre les types de fourneau répertorié dans les familles lors de notre enquête. Chaque type de fourneaux utilisé par les ménages enquêtés détermine leur niveau de vies. Il est aussi un facteur déterminant en matière de consommation de charbon. Au dire des enquêtés, les fourneaux modernes sont beaucoup plus économiques que ceux traditionnels. Dénommé fourneaux Wassa, Daamu, Sewa, Nafacaman par l'étude du MEADD (2015, p. 33), les types de fourneaux répertoriés lors de nos enquêtes déterminent la quantité de charbon consommé par les ménages. Les fourneaux traditionnels sont les plus utilisés par nos enquêtés. Cela est probablement dû à la disponibilité et à l'accès facile par la population à ce type de fourneau. Les résultats de l'étude menée par FONABES (2017, p. 22) ne partagent pas ce constat. Dans la zone d'étude de FONABES les foyers les plus vendus sont les foyers dits améliorés ou performants même si la vente des foyers à charbon de bois représente 54% de la vente totale de foyers. Il mentionne à la page 133, qu'en moyenne 55 foyers à charbon de bois sont vendus par point de vente par mois pour un chiffre d'affaire moyen de 205 500 FCFA par vendeurs. Les foyers améliorés SEWA (métallique avec insert en céramique) représente 40% des ventes. Les fourneaux métalliques et les foyers 4-Carrés ont des parts de marché respectives de 33 et 27%.

4.6. Analyse des conséquences de la consommation du chabon de bois sur l'environnement et la population

L'ensemble des ménages enquêtés reconnait de façon unanime que l'utilisation du charbon de bois comme combustible principal a des conséquences sur l'environnement et sur la santé et la sécurité alimentaire de la population (tableau 4).

Tableau 4 : Perception de la population sur les conséquences du charbon de bois

Conséquences sur l'environnement	%	Conséquences sur la population	%
Déforestation	80,00	Rareté des pluies	5,00
Désertification	20,00	Famine	95,00
Total	100	Total	100

L'analyse des résultats révèle que 80% des personnes enquêtées mentionnent la déforestation et 95% la famine comme les principales conséquences de la consommation du charbon de bois sur l'environnement et sur la population. Les résultats montrent aussi que 95% des ménages enquêtés semblent ignorer que la famine mentionnée comme conséquence n'est que le résultat de la rareté de pluie.

Quant à l'analyse issue des résultats des entretiens avec des agents des services techniques ce sont la dégradation du sol, la réduction des superficies boisées dus à l'émission du gaz à effet de serre, la disparition d'espèces thérapeutiques, l'accentuation des conflits entres les villages pour des superficies boisées, l'exposition de la population aux bandits qui trouvent souvent refuges dans les forêts, etc. ont été mentionnées comme consequences de l'utilisation du charbon de bois. Ce qui corrobore avec les résultats de l'étude de la FAO (2020, p. 6) sur l'évaluation des ressources forestières mondiales, qui estime à 420 millions d'hectares de superficie forestière perdue à cause de la déforestation de 1990 à nos jours. La perte des superficies boisées selon la FAO (2020, p. 1) provoque la dégradation des terres consécutive aux modifications éco-systémiques. Ce qui engendre une perte de la productivité des sols et donc des pertes de revenu agricole considérable. Associée à la mauvaise utilisation des ressources naturelles selon l'analyse de TOURE S. (2020, p. 11), cette perte peut coûter chaque année à l'Etat malien plus de 20% du Produit Intérieur Brut (PIB), soit plus de 680 milliards FCFA. Une autre étude de la FAO (2018, p. 40) mentionne les maladies respiratoires et le temps consacré à la collecte de bois qu'aux moyens d'existence ou à l'éducation des enfants comme impacts sanitaires et socio-économiques majeurs provoqués par la cuisson au bois ou au charbon de bois.

Pour inverser la tendance, les Groupements d'Interet Economiques (GIE) (Yirimex, Green-ENERY, Africa-Energy etc.), font la promotion des fourneaux améliorés ainsi que des briquettes combustibles à base de déchets et de résidus agricoles. Le rapport du MEADD (2018, p. 20) et l'étude du GIZ & SCHUTTELAAR M. (2019, p. 6) partagent cet avis. Tandis que la proposition des ménages, pour une gestion durable (promotion des énergies alternatives comme le gaz et de substitution comme le vent, l'eau et le soleil) est soutenue par le rapport des Nations Unies sur le Climat et l'Energie au Mali (UN, 2017, p. 3). Ce rapport met l'accent sur un cadre stratégique de mise en œuvre des efforts pour soutenir des actions ciblées sur le reboisement communautaire. Ce qui corrobore avec l'étude de CIRAD/FONABES (2017, p. 14) qui dans sa planification, met l'accent sur l'exploitation de bois-énergie à travers le développement des énergies alternatives et de substitution. Par contre la Direction de la Gestion Décentralisée des Forêts du Mali (GEDEFOR), met plutôt l'accent sur l'anacarde dans le cadre de la promotion des chaines de valeur, en mettant à la disposition des paysans des graines et des pieds d'anacarde afin de lutter contre la déforestation et la dégradation des sols. Ce qui va dans le sens de la Revue Espace Géographique Et Société Marocaine, 2020, p. 18.

Pour réduire ces conséquences, le reboisement soit 63,75% de l'échantillon prime comme principale solution suivi d'autres alternatives (36,25%) comme le gaz et les énergies renouvelables. Toutefois 36,25% des enquêtés souhaitent remplacer le charbon par le gaz voire les énergies solaire et éolienne, connues par 96,25% des enquêtés. A ceux-ci s'ajoute la promotion des fourneaux améliorés ainsi que des briquettes combustibles (photo 2) à base de déchet et de résidu agricole par les promoteurs privés, ignorées par 90% des personnes enquêtées. Et pourtant à la question, en cas de rupture de charbon de bois, 55% proposent le bois, 26% le gaz et 19% qui pensent qu'ils n'y aura jamais de rupture d'accès au charbon.



Photo 2 : Echantillon de briquettes combustibles

Source : Fichiers personnels, janvier 2022

L'analyse de la photo confirme l'existance d'une autre alternative qui n'est autre que la briquête à base de déchet et de résidu agricole. Cette alternative est très peu connue par le public malien faute d'accompagnement du pouvoir public au dire du responsable en charge de marketing du projet.

En tous les cas, la mise en place des textes réglementaires et juridiques en matière d'exploitation des forêts ne font pas défaut. Ils sont en nombre suffisant et appréciés par les services techniques. En revanche, les textes réglementaires sur la consommation d'énergie dans les ménages sont quasiment absents. L'étude du MEADD (2015, p. 133) avait fait ces constats et confirme que l'application de la transition énergétique au Mali est confrontée à d'énormes obstacles parmi lesquels figurent le manque de politiques solides et durables en matière d'énergie domestique, le manque des structures de contrôles sur la consommation d'énergie domestique, le manque des textes réglementaires sur la consommation d'énergie dans les ménages... Il faut aussi ajouté que l'application des textes posent problème et ont besoin d'être ajustés et/ou complétés. Ce constat est mis en avant par le document de GRIFFITHS T. du Forest Peoples Programme (FPP), (2018, p. 20).

V. CONCLUSION

L'étude a seulement concerné les commerçants/grossistes du charbon de bois, les personnes qui viennent s'approvisionner auprès de ces vendeurs, les agents des services techniques en charge des questions forestières et les promoteurs privés.

L'analyse des résultats révèle que le charbon de bois est la principale source d'énergie de caisson des ménages de Baco-Djicoroni. Cela constitue un enjeu majeur pour l'environnement voire les ressources forestières, surtout dans un contexte de Changement Climatique. Une situation aggravée par une démographie galopante, l'absence d'autres alternatives, la faible exploitation des énergies alternatives, mais aussi du fait qu'elle constitue une source de revenus facile pour les populations. La déforestation, l'avancé du desert, le déplacement des isohyètes, la disparition des espèces végétales constituent des menaces flagrantes que l'homme a causé à son environnement. En outre à l'issue des enquêtes, trouver des alternatives aux charbons de bois et valoriser les initiatives privées (Ségou tillé, Green Énergie, Yirimex…) de production de combustible, comme les briquètes combustibles fait à base de résidus et de déchet agricole… ont été souhaités par les personnes enquêtées.

REFERENCES

[1] Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD, 2006, Rapports d'activité et publications des chercheurs: Département territoires, environnement et acteurs, France, 67 p.

[2] CIRAD/FONABES/CIFOR/ONF International, 2017, « La *Gestion des Forêts Naturelles et Approvisionnement Durable en Bois Energie des villes du Sahel: Schéma Directeur d'Approvisionnement en combustibles domestiques de Bamako* » France, Niger, Mali, Burkina Faso, 192 p.

[3] GIZ & Marlies SCHUTTELAAR, 2019, « *Accélération de l'adoption de solutions énergétiques de cuisson plus respectueuses du climat au Sénégal et au Kenya, Evaluation environnementale et sociale* », Dakar et Nairobi, 89 p.

[4] GAZULL L., 2009, Le basin d'approvisionnement en bois-énergie de Bamako, une approche par un modèle d'interaction spatiale, Paris, Université Paris 7, mémoire de thèse, 423 p.

[5] GRIFFITHS T. du Forest Peoples Programme (FPP), 2018, « *Combler la fosse : solutions à la déforestation axées sur les droits, Forest Peoples Programme* », Pays, 60 p, ISBN: 978-0-9955991-1-6.

[6] KONANDJI H, 1996, Stratégie énergie domestique, Schéma Directeur d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Ségou, Mali, ME, 102 pages.

[7] MEADD, 2018, Rapport national sur l'état de l'environnement au Mali, édition de 2017, Mali, 147 p.

[8] Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable, 2015, Rapport: troisième communication nationale du Mali à la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, Mali, AEDD/FEMPNUD, 121 p.

[9] FAO, 2020, *La production de briquettes au Mali : disponibilité en biomasse, plan d'affaires et potential d'atténuation des gaz à effet de serre*, YIRIMEX SA, Mali, projet TCP/RAF/3704, 67 p.

[10] FAO, 2020, La situation des forêts du monde: forêts, biodiversité et activité humaine, Rome, FAO/PNUD, 199 p, ISBN 978-92-5-132420-2

[11] DJAKO A., 2020, «*Dynamique spatiale de l'anacarde et problématique de la sécurité alimentaire dans la zone dense du Département de KORHOGO - Nord-CÔTE D'IVOIRE*», Revue Espace Géographique et Société Marocaine, Maroc, 18 p.

[12] TESSOUGUE M.M., 2020, *Croissances, structures de la population et poids démographiques des communes de la ville de Bamako (1960 – 2009)*, Revue Scientifique de l'Université Alassane Ouattara, Philosophie et sciences humaines, Vol.1, N°1, pp 245-284.

[13] TOURE S., 2020, Programme de définition des cibles nationales de la neutralité de dégradation des terres: Rapport National NDT Mali, Mali, DNEF/IUCN/GEF/CI/AI, 56 p.

[14] United Nations, 2017, *Entity For Gender Equality and The Empowerment of woman*, Mali, CEMALI, 12 p.